FUTURO

En el mundillo científico no faltan los personajes excéntricos. Lynn Margulis y James Lovelock son arquetípicos. Las teorías que defienden resultan desconcertantes pero difíciles de rebatir. La norteamericana Margulis gana adeptos proponiendo que estamos colonizados por bacterias. "Somos bacterias modificadas", asegura, inmutable. Por su parte, James Lovelock, desde Inglaterra, grita a los cuatro vientos que la Tierra está viva y tiene nombre: GAIA. Ambos se dispensan elogios y construyen teorías en común. Misterios de la naturaleza, los detractores no encuentran manera de refutar sus argumentos. Y como todo escándalo tiene su veta comercial, la empresa Mackintosh diseñó un videojuego inspirado en GAIA. Para jugar a Dios. En Estados Unidos es todo un éxito, claro.

Viñuela

No somos nada

LA VIDA ES UNA BACTERIA



Lynn Margulis

UNA BIOLOGA VOLVERSE LO

Lynn Margulis, bióloga: todos somos bacterias.

Hay algún biólogo *en serio* en esta sala?", pregunta la expositora. "Ustedes saben a lo que me refiero. Un biólogo *en serio:* un biólogo molecular." En la sala se levantan algunas manos. Han tragado el anzuelo. "Bien", continúa ella, con una sonrisa: "Ustedes van a *odiar* esto que voy a contarles".

Las luces se apagan, el proyector ilumina la pantalla y Lynn Margulis, profesora distinguida de Botánica de la Universidad de Massachusetts, comienza a hacer lo mismo que ha venido haciendo desde hace más de veinte años: divertir, exasperar y encandilar a sus colegas.

Provocadora sin tregua, Margulis ha desparramado controversias a diestra y siniestra desde que obtuviera su tesis doctoral en 1965, argumentando una revolucionaria hipótesis: somos algo más que un montón de células. Somos, *bacterias* en un buen porcentaje de nuestro peso. Bacterias, sí señor. Bacterias evolucionadas. ¡Lindo descubrimiento!

"Nuestro cuerpo es una *comunidad* en marcha", nos define ella, sin piedad. "El diez por ciento de nuestro peso es bacteria pura." Desde el punto de vista evolutivo, claro. Sería absurdo no tenerlo en cuenta. ¿Qué nos quiere decir con esto?

Vayamos por partes. Ella no se refiere a las bacterias que cualquiera sabe existen en el estómago para estimular la digestión. Habla de *otro tipo* de microbios. Microbios diminutos que hace millones de años se introdujeron en células un poco mayores que ellos mismos y convivieron allí, sin chistar ni molestar. Así, con el tiempo, estos inquilinos pasaron a cumplir funciones importantes en el nuevo consorcio. Antes de la invasión, las células mayores no tenían núcleo, ni mitocondria, ni cloroplastos. Con el tiempo, los microbios huéspedes empezaron a cumplir estas funciones. Algunos tomaron el mando de la maquinaria celular y se convirtieron en *núcleo*. Otros asumieron la función respiratoria: las *mitocondrias.* Y por último, en algunas células, aparecieron "paneles solares" —los *cloroplastos*— inaugurando el exitoso reino de las plantas verdes. En suma, microbios "colados" que se volvieron útiles: compusieron novedosos —y distinguidos— mecanismos de relojería. Exegetas de la simbiosis. Eso es lo que son, en la actualidad, nuestras envidiables células. Por eso Margulis nos define como "comunidades" en marcha. Millones de células que a su vez, resultan verdaderos *sistemas integrados*. Sistemas simbiontes, donde cada cual se beneficia del resto.

Por Laura Rozenberg

Como era de esperar, la teoría de Margulis primero provocó un escándalo, pero de a poco fue ganando adeptos. Ernst Mayr, de la Universidad de Harvard, es uno de sus más fervientes defensores: "El fenómeno de simbiosis bacteriana al que Margulis hace referencia es el principal suceso en la historia natural", insiste. Mayr se refiere al pasaje de la célula sin núcleo a la célula nucleada. Los seres superiores —los animales, las plantas— no hubiesen tenido ninguna perspectiva de desarrollo de no haberse "inventado" el núcleo, el "tablero de control" de la maquinaria celular. Sólo las bacterias y unas preciosas algas microscópicas —las verdeazules— pueden arreglárselas sin él. Estas formas primitivas le dieron a Margulis la clave de lo que fue la vida en el pasado. Y de dónde surge la vida actual. "Ella nos hizo ver algo que estaba ante nuestras narices y nunca lo habíamos captado. Me refiero concretamente a la simbiosis. A la importancia de este fenómeno", insiste Mayr.

PERO GAIA ES OTRA COSA

Sin embargo... sin embargo, el propio Mayr carraspea cuando debe referirse a las ideas actuales de la Margulis. "Una cosa es lo que dijo hace treinta años. En esto la aplaudimos. Pero lo que dice ahora... —se detiene—, sorprende que una científica respetable argumente con fantasías", agrega casi con pena.

Esta mezcolanza de "fantasías" e "ideas importantes" es lo que fascina y exaspera. Sus detractores la acusan de defender una nueva teoría que suena a disparate. Se trata nada menos que de la muy discutida *hipótesis GAIA*, creada por el poco ortodoxo biólogo británico James Lovelock. En pocas palabras, la teoría propone que *la Tierra es un organismo vivo*.

¿Por qué Margulis la defiende? En cierta forma, porque es la continuidad de sus propias especulaciones. Si las bacterias se volvieron simbiontes de las células, por qué no creer que los seres vivos son simbiontes del planeta. La Tierra ya no sería lo que es si no fuese por los organismos que la mantienen.

Los organismos vivos, explica Margulis, se encargan de balancear todos los procesos. Incluso mantienen equilibrios inestables que no podrían explicarse de otro modo, asegura.

Durante sus conferencias, en lugar de mostrar diapositivas de pájaros y leones, Margulis muestra las 250.000 variedades de algas, hongos y microbios que le permitieron convalidar la hipótesis GAIA. "Ella sabe un montón de cosas acerca de bichos que nosotros ni siquiera sabemos que existen", opinó John Maynard Smith, un biólogo famoso por sus teorías sobre el sexo y el juego en el comportamiento animal.

Hasta aquí, los biólogos están de acuerdo. Reconocen también que la ciencia se ha venido ocupando más de los animales superiores o eucariotas (integrados por células nucleadas) que de los organismos simples a los que alude Margulis.

Pero la controversia viene después: ella insiste en que la evolución no se produce por mutaciones, como postulan los darwinistas. "El principal mecanismo evolutivo es la simbiosis", dice para espanto de los biólogos serios. Y para escandalizarlos más, los desa-

Todo llega al video

JUGANDO A DIOS

Por L.R.

En su "Viaje a la Hiperrealidad" (primera parte de *La estrategia de la ilusión*) el escritor y semiólogo Umberto Eco emprende un rally por lo que él denomina el universo de lo falso —lo Falso Absoluto— para constatar hasta qué punto la imaginación norteamericana, en su afán de consumir la cosa verdadera —*"the real thing"*— imita, copia y falsifica hasta el hartazgo.

Eco viaja a Estados Unidos y visita las mecas del turismo y la diversión. El itinerario está sembrado de Museos de Cera (con Mozart junto a Tom Sawyer tamaño natural y Fidel Castro reconstruido en el mismo estilo de realismo que Pulgarcito); reproducciones escala 1:1 de ambientes de la Casa Blanca y escalofriantes hologramas, como el del Museo de la Brujería en San Francisco, donde se representa un diablo descomunal junto a una bruja bellísima. Además de los castillos privados donde desfilan épocas y estilos en insaciable mezcolanza, obras auténticas junto a copias (cuando lo auténtico no pudo ser comprado) e incluso copias de copias (caso de las imitaciones de estatuas romanas, a su vez copiadas de las griegas).

Ya no se trata de recrear el comic a través del celuloide. "Las cuadrigas de Ben Hur están allí, al alcance de la mano, en un espacio curvo para sugerir la vista panorámica", recuerda Eco. La imitación raya la perfección. ¿Qué más se puede pedir?

Tal vez, que respondan a nuestros estímulos. ¿Acaso no es esto lo que en cierta forma hace una computadora?

La industria del video juego ofrece opciones a la medida del deseo individual. Es posible ser piloto de Fórmula-1, o ganar astutamente una batalla de corsarios. El beneficio es triple: el video crea la ilusión de realidad en movimiento, permite la participación y, sobre todo, la posibilidad de convertirse en ganador. Ser el mejor del mundo que elejimos.

Pero hay en Estados Unidos un videojuego que viene batiendo records de ventas. Se llama. El Planeta Viviente y trae "todo lo necesario" para crear el mundo y hacerlo andar. Si el sueño americano (y a esta altura, universal) es *alcanzar la cosa verdadera* a todo precio, incluso recurriendo a la estrategia de la ilusión, entonces, en principio, nada más delicioso que este invento comercial.

El modelo computado, de 69,95 dólares —una bicoca de la compañía Macintosh— se basa en GAIA, lo cual significa que las variables se autorregulan permanentemente.

Todo comienza con un paisaje rocoso y desolado, en la pantalla. Después de unos cientos de millones de años (a uno le parecerán minutos) en los que se van moldeando los continentes, surgen las primeras formas de vida. Desde entonces, nada detendrá la evolución.

Ahora burbujea una sopa primordial; se organizan las moléculas. Autorreplicación, danzas y conjugaciones intrincadas; de allí surgen las bacterias, los moluscos y los crustáceos primitivos. Animales que, en el mejor de los casos, sólo conocemos a través de fósiles.

Elijamos un color, por ejemplo verde, y dejémoslo caer en la pantalla. Al instante florecerán las selvas primitivas que se irán poblando de dinosaurios, insectos y reptiles alados, con solo seguir las instrucciones del programa.

En El Planeta Viviente, como en el mundo real, los procesos naturales interactúan permanentemente. El clima, la geología y la vida están representados como sistemas interactivos, y requieren un continuo ajuste de controles.

Claro que el asunto se vuelve realmente entretenido cuando las criaturas empiezan a desarrollar inteligencia... Y no necesariamente humana. ¿Qué sucedería si las arañas hubiesen evolucionado en tal sentido? El programa permite explorar la posibilidad.

El juego tiene incluso una variante "pesada" y, en ese caso, habrá que ser muy rápido en el manejo del teclado si se quiere evitar que los océanos hiervan, que las selvas sean devoradas por el fuego o que el mundo padezca una nueva extinción masiva como en la época de los dinosaurios.

En fin, el video ofrece la alternativa de crear un mundo idéntico al que conocemos o transformarlo con imaginación.

"Ningún otro programa de computadora ofrece algo similar", dice Philip Dewitt en la revista *Time*. "No sólo muestra cómo la vida ha evolucionado sobre la Tierra sino que me permite ser algo que deseé toda mi vida: jugar a Dios. ¡Y qué sensaciones produce!", añade con entusiasmo. ¿Será para tanto?



Lynn Margulis, bióloga: todos somos bacterias.

Lynn Margulis

UNA BIOLOGA PARA VOLVERSE LOCO

Hay algún biólogo *en serio* en esta sala?'', pregunta la expositora. ''Ustedes saben a lo que me refiero. Un biólogo *en serio:* un biólogo molecular.'' En la sala se levantan algunas manos. Han tragado el anzuelo. ''Bien'', continúa ella, con una sonrisa: ''Ustedes van a *odiar* esto que voy a contarles''.

Las luces se apagan, el proyector ilumina la pantalla y Lynn Margulis, profesora distinguida de Botánica de la Universidad de Massachusetts, comienza a hacer lo mismo que ha venido haciendo desde hace más de veinte años: divertir, exasperar y encandilar a sus colegas.

Provocadora sin tregua, Margulis ha desparramado controversias a diestra y siniestra desde que obtuviera su tesis doctoral en 1965, argumentando una revolucionaria hipótesis: somos algo más que un montón de células. Somos, *bacterias* en un buen porcentaje de nuestro peso. Bacterias, sí señor. Bacterias evolucionadas. ¡Lindo descubrimiento!

''Nuestro cuerpo es una *comunidad* en marcha'', nos define ella, sin piedad. ''El diez por ciento de nuestro peso es bacteria pura.'' Desde el punto de vista evolutivo, claro. Sería absurdo no tenerlo en cuenta. ¿Qué nos quiere decir con esto?

Vayamos por partes. Ella no se refiere a las bacterias que cualquiera sabe existen en el estómago para estimular la digestión. Habla de *otro tipo* de microbios. Microbios diminutos que hace millones de años se introdujeron en células un poco mayores que ellos mismos y convivieron allí, sin chistar ni molestar. Así, con el tiempo, estos inquilinos pasaron a cumplir funciones importantes en el nuevo consorcio. Antes de la invasión, las células mayores no tenían núcleo, ni mitocondria, ni cloroplastos. Con el tiempo, los microbios huéspedes empezaron a cumplir estas funciones. Algunos tomaron el mando de la maquinaria celular y se convirtieron en *núcleo*. Otros asumieron la función respiratoria: las *mitocondrias*. Y por último, en algunas células, aparecieron ''paneles solares'' —los *cloroplastos*— inaugurando el exitoso reino de las plantas verdes. En suma, microbios ''colados'' que se volvieron útiles: compusieron novedosos —y distinguidos —mecanismos de relojería. Exegetas de la simbiosis. Eso es lo que son, en la actualidad, nuestras envidiables células. Por eso Margulis nos define como ''comunidades'' en marcha. Millones de células que a su vez, resultan verdaderos *sistemas integrados*. Sistemas simbiontes, donde cada cual se beneficia del resto.

Por Laura Rozenberg

Como era de esperar, la teoría de Margulis primero provocó un escándalo, pero de a poco fue ganando adeptos. Ernst Mayr, de la Universidad de Harvard, es uno de sus más fervientes defensores: ''El fenómeno de simbiosis bacteriana al que Margulis hace referencia es el principal suceso en la historia natural'', insiste. Mayr se refiere al pasaje de la célula sin núcleo a la célula nucleada. Los seres superiores —los animales, las plantas— no hubiesen tenido ninguna perspectiva de desarrollo de no haberse ''inventado'' el núcleo, el ''tablero de control'' de la maquinaria celular. Sólo las bacterias y unas preciosas algas microscópicas —las verdeazules— pueden arreglárselas sin él. Estas formas primitivas le dieron a Margulis la clave de lo que fue la vida en el pasado. Y de dónde surge la vida actual. ''Ella nos hizo ver algo que estaba ante nuestras narices y nunca lo habíamos captado. Me refiero concretamente a la simbiosis. A la importancia de este fenómeno'', insiste Mayr.

PERO GAIA ES OTRA COSA

Sin embargo... sin embargo, el propio Mayr carraspea cuando debe referirse a las ideas actuales de la Margulis. ''Una cosa es lo que dijo hace treinta años. En esto la aplaudimos. Pero lo que dice ahora... —se detiene—, sorprende que una científica respetable argumente con fantasías'', agrega casi con pena.

Esta mezcolanza de ''fantasías'' e ''ideas importantes'' es lo que fascina y exaspera. Sus detractores la acusan de defender una nueva teoría que suena a disparate. Se trata nada menos que de la muy discutida *hipótesis GAIA*, creada por el poco ortodoxo biólogo británico James Lovelock. En pocas palabras, la teoría propone que *la Tierra es un organismo vivo.*

¿Por qué Margulis la defiende? En cierta forma, porque es la continuidad de sus propias especulaciones. Si las bacterias se volvieron simbiontes de las células, por qué no creer que los seres vivos son simbiontes del planeta. La Tierra ya no sería lo que es si no fuese por los organismos que la mantienen.

Los organismos vivos, explica Margulis, se encargan de balancear todos los procesos. Incluso mantienen equilibrios inestables que no podrían explicarse de otro modo, asegura.

Durante sus conferencias, en lugar de mostrar diapositivas de pájaros y leones, Margulis muestra las 250.000 variedades de algas, hongos y microbios que le permitieron convalidar la hipótesis GAIA. ''Ella sabe un montón de cosas acerca de bichos que nosotros ni siquiera sabemos que existen'', opinó John Maynard Smith, un biólogo famoso por sus teorías sobre el sexo y el juego en el comportamiento animal.

Hasta aquí, los biólogos están de acuerdo. Reconocen también que la ciencia se ha venido ocupando más de los animales superiores o eucariotas (integrados por células nucleadas) que de los organismos simples a los que alude Margulis.

Pero la controversia viene después: ella insiste en que la evolución no se produce por mutaciones, como postulan los darwinistas. ''El principal mecanismo evolutivo es la simbiosis'', dice para espanto de los biólogos *serios*. Y para escandalizarlos más, los desafía: ''Que alguien mencione tan sólo un ejemplo de una especie natural creada por mutación''. Alguien levanta, tímida, la mano. ''Un tipo de maíz X'', susurra, y al instante recibe el codazo de un colega que le recuerda por lo bajo una serie de inconsistencias que invalidan el ejemplo.

''¿Ven?'', sonríe Margulis, triunfante. Apaga la luz y proyecta la diapositiva de un tipo de alga roja. Una especie finlandesa explica. La diapositiva muestra células del alga, muy ampliadas. Entonces, Margulis señala con el puntero unos pequeños globitos dentro de las células. Son el remanente de unos microbios llamados criptomonas. ¿Cómo fueron a parar allí? ''Tiempo atrás, las células grandes engulleron a las pequeñas pero no hicieron la digestión. Ahora, se necesitan mutuamente para reproducirse. Simbiosis, señores. El alga roja ya no puede vivir sin la criptomona y viceversa. Como ven, aquí no hubo mutación. El mecanismo evolutivo fue la simbiosis. Esta es una nueva especie. Simbionte.'' Margulis asegura que puede dar una docena de ejemplos como éste ''y ustedes me darán un tipo de maíz, puede ser. Puede ser... Yo tengo la evidencia. Entonces, ¿por qué piensan que estoy equivocada?''.

''No creo que lo esté'', responde Niels Eldredge, un paleontólogo del Museo de Ciencias Naturales de Nueva York, a la revista *Science*. ''Sólo digo que ella *simplifica* demasiado. Su visión del mecanismo evolutivo es de historieta. La evolución y la formación de especies nuevas es algo mucho más rico y complicado que lo que propone.''

He aquí la herejía mayor: si la simbiosis es la fuerza más importante de la evolución, entonces la unidad de estudio no es el individuo, como propone el darwinismo, sino el *sistema simbiótico*, que se autorregula perfectamente.

AUTORREGULACION, EL SECRETO

El detalle de la autorregulación es clave. Le permite al sistema mantenerse dentro de ciertos límites. Hay sistemas autorregulables con capacidad para reproducirse. Otros, no. Por el contrario, hay organismos que se reproducen —los virus— pero no se autorregulan, ya que su maquinaria es demasiado simple como para mantenerse a sí misma. Todo esto, OK. Pero ahora viene el escándalo. Primero fue James Lovelock, un inglés excéntrico, y luego la Margulis quienes aseguraron que:

- La unidad autorregulable más pequeña es la bacteria. Y la mayor, oh, escándalo: *¡La Tierra!*

La química de la superficie terrestre y la atmosférica no podría explicarse de otro modo, dice Margulis. ''El concepto de Lovelock, con el que estoy absolutamente de acuerdo, es que los organismos vivos interactúan con la materia inerte'', dice Margulis.

James Lovelock, presentó la teoría GAIA en 1972, pero hasta ahora no ganó muchos más adeptos encumbrados que Margulis. GAIA, para horror de la ortodoxia y delicia de la prensa, pretende que la simbiosis, más que la acumulación de mutaciones, sea el verdadero motor evolutivo de las especies terrestres. ''Nadie duda que hubo 3000 millones de años en danza'', acota Eldredge. ''Esto es fascinante y vale la pena estudiarlo. Lo que no entiendo es qué tiene que ver GAIA con todo esto'', se enoja.

Sin embargo, la creencia cuenta con cierto pedigree intelectual. Los mismos contemporáneos de Darwin ya habían notado que los organismos influyen regulando ciertos ciclos. Incluso un detractor de GAIA, James Krichner, de la Universidad de Berkeley, concuerda con que esto está tan bien documentado que ''más que una hipótesis, la influencia ya es una realidad objetiva''. Pero lo que no cierra, agrega, es ''esa noción de que la Tierra está viva o algo así. ¿Qué diablos quieren decir esos tipos con GAIA?'', se exaspera.

Convertido en uno de los críticos de la teoría más acérrimos, Krichner opina que esta nueva forma de encarar el mundo, no se sostiene con datos. ''Francamente, me extraña que Margulis la defienda. Ella es una científica'', descalifica. Y argumenta: ''Según la hipótesis GAIA, las selvas tropicales controlan el balance hídrico sobre la Tierra. Pero nada es más falso que esto. Al menos el 85 por ciento de la evaporación proviene de los océanos. No existen pruebas de la importancia selvática sobre el ciclo del agua, al menos en forma tan dramática como lo postulan a través de la hipótesis GAIA.'' Y para rematar, se pregunta retóricamente: ''¿Hay que estudiar las relaciones entre los animales y el ambiente? Sí, por supuesto. ¿Deben fundamentarse? Con entusiasmo. ¿Deben llevarse a cabo bajo esquemas grandilocuentes como GAIA? No creo que esto haga falta en absoluto'', concluye.

Para Margulis, por supuesto la clave de la historia natural seguirá siendo la simbiosis. Microscópica o del tamaño del globo terráqueo. Ella, Margulis, no se aquieta. Seguirá desparramando la polémica. Vivaz. Como la misma GAIA.

Fuentes: Revista Science, *19 de abril de 1991;* The Origin of Eucariotic Cells, *Lynn Margulis. Yale University Press;* La teoría de la evolución, *J. Maynard Smith, editorial Blume;* GAIA, *James Lovelock. Editorial Blume.*

La Tierra viva

(Por L.R.) La idea de la Tierra como *ser viviente* es arriesgada, pero tiene su atractivo. Al menos, no se le puede negar imaginación a James Lovelock, su inventor.

Por empezar, este científico inglés, que trabaja en una especie de granero convertido en laboratorio, en Cornwall, puso patas arriba la Teoría de la Evolución de Darwin, según la cual los organismos se van adaptando a las condiciones del entorno.

Lovelock propone lo contrario: los organismos vivos ejercen un influjo sobre el medio ambiente al punto de modificarlo según su propia conveniencia. ¿Ejemplos? La hipótesis GAIA brinda varios. El primero: la atmósfera, tal como está en la actualidad, representa una estrepitosa violación de las reglas de la química, y aun así, funciona. En otras palabras, existe, pero bajo un permanente equilibrio inestable. ¿Cómo se explica?

Según Lovelock, el equilibrio inestable es una de las evidencias de GAIA, es decir, del influjo que lo biológico ejerce sobre lo inorgánico. ''La atmósfera no sería saludable para la vida en la Tierra si los organismos vivos no se encargasen de mantenerla en condiciones, intercambiando constantemente sustancias reguladoras entre uno y otro medio.''

Otro ejemplo: la estabilidad de la temperatura en la Tierra. Se sabe que hace 3500 millones de años el Sol era más débil que ahora. Sin embargo, esto no impidió la aparición de bacterias en la superficie terrestre. Para explicar la aparente paradoja, Carl Sagan sugirió que la temperatura global en la Tierra no debía diferir mucho de la actual. La razón es ésta: la atmósfera primitiva contenía mayores cantidades de amoníaco y anhídrido carbónico, de modo que la superficie del planeta quedaba protegida del frío. Ambos gases ayudaban a conservar el poco calor recibido, impidiendo que escapara al espacio. A medida que aumentó la intensidad del Sol, aparecieron organismos devoradores de estos gases, de modo que el exceso de calor podía disiparse en el espacio. La ''mano sabia'' de GAIA se vislumbra de nuevo aquí: los organismos vivos transforman el ambiente a su favor. En otras palabras, la vida es un fabuloso sistema de control que regula automáticamente las condiciones climatológicas, logrando que el ambiente siempre sea ''habitable''.

Muchos ecologistas creen ver en GAIA el argumento de sus sueños. GAIA, la teoría en la que ''todo se relaciona con todo'', los organismos con lo inerte. El mundo, según la ecología, es una delicada trama en la que cualquier cambio, ¡zas! provoca un descalabro global.

Pero, cuidado, justamente aquí está la oposición, Lovelock opina que los organismos vivos, en su conjunto, son lo suficientemente robustos y capaces como para soportar los golpes más duros. ''La gente, y los ecologistas, cometen el error de seguir pensando según el antiguo esquema darwiniano, es decir, que las especies se adaptan al entorno o desaparecen. Muy por el contrario, los organismos son capaces de modificar el ambiente a su favor.''

Sin embargo, Lovelock no quiere cargar con más enemigos. Ni se declara antiecologista. Por ejemplo, está de acuerdo con que la contaminación es mala. Así y todo opina: ''Sobreviviremos'', aludiendo al mecanismo autorregulatorio. ''En el peor de los casos —conjetura—, si nos llegamos a extinguir, algunas especies nos sobrevivirán y pondrán el planeta en condiciones de recibir otra vez animales superiores.'' ¿Consuelo de tontos?

Todo llega al video

JUGANDO A DIOS

En su ''Viaje a la Hiperrealidad'' (primera parte de *La estrategia de la ilusión*) el escritor y semiólogo Umberto Eco emprende un rally por lo que él denomina el universo de lo falso —lo Falso Absoluto— para constatar hasta qué punto la imaginación norteamericana, en su afán de consumir la cosa verdadera —*''the real thing''*— imita, copia y falsifica hasta el hartazgo.

Eco viaja a Estados Unidos y visita las mecas del turismo y la diversión. El itinerario está sembrado de Museos de Cera (con Mozart junto a Tom Sawyer tamaño natural y Fidel Castro reconstruido en el mismo estilo de realismo que Pulgarcito); reproducciones escala 1:1 de ambientes de la Casa Blanca y escalofriantes hologramas, como el del Museo de la Brujería en San Francisco, donde se representa un diablo descomunal junto a una bruja bellísima. Además de los castillos privados donde desfilan épocas y estilos en insaciable mezcolanza, obras auténticas junto a copias (cuando lo auténtico no pudo ser comprado) e incluso copias de copias (caso de las imitaciones de estatuas romanas, a su vez copiadas de las griegas).

Ya no se trata de recrear el comic a través del celuloide. ''Las cuadrigas de Ben Hur están allí, al alcance de la mano, en un espacio curvo para sugerir la vista panorámica'', recuerda Eco. La imitación raya la perfección. ¿Qué más se puede pedir?

Tal vez, que respondan a nuestros estímulos. ¿Acaso no es esto lo que en cierta forma hace una computadora?

Por L.R.

La industria del video juego ofrece opciones a la medida del deseo individual. Es posible ser piloto de Fórmula-1, o ganar astutamente una batalla de corsarios. El beneficio es triple: el video crea la ilusión de realidad en movimiento, permite la participación y, sobre todo, la posibilidad de convertirse en ganador. Ser el mejor del mundo que elejimos.

Pero hay en Estados Unidos un videojuego que viene batiendo records de ventas. Se llama. El Planeta Viviente y trae ''todo lo necesario'' para crear el mundo y hacerlo andar. Si el sueño americano (y a esta altura, universal) es *alcanzar la cosa verdadera* a todo precio, incluso recurriendo a la estrategia de la ilusión, entonces, en principio, nada más delicioso que este invento comercial.

El modelo computado, de 69,95 dólares —una bicoca de la compañía Macintosh— se basa en GAIA, lo cual significa que las variables se autorregulan permanentemente.

Todo comienza con un paisaje rocoso y desolado, en la pantalla. Después de unos cientos de millones de años (a uno le parecerán minutos) en los que se van moldeando los continentes, surgen las primeras formas de vida. Desde entonces, nada detendrá la evolución.

Ahora burbujea una sopa primordial; se organizan las moléculas. Autorreplicación, danzas y conjugaciones intrincadas: de allí surgen las bacterias, los moluscos y los crustáceos primitivos. Animales que, en el mejor de los casos, sólo conocemos a través de fósiles.

Elijamos un color, por ejemplo verde, y dejémoslo caer en la pantalla. Al instante florecerán las selvas primitivas que se irán poblando de dinosaurios, insectos y reptiles alados, con solo seguir las instrucciones del programa.

En El Planeta Viviente, como en el mundo real, los procesos naturales interactúan permanentemente. El clima, la geología y la vida están representados como sistemas interactivos, y requieren un continuo ajuste de controles.

Claro que el asunto se vuelve realmente entretenido cuando las criaturas empiezan a desarrollar inteligencia... Y no necesariamente humana. ¿Qué sucedería si las arañas hubiesen evolucionado en tal sentido? El programa permite explorar la posibilidad.

El juego tiene incluso una variante ''pesada'' y, en ese caso, habrá que ser muy rápido en el manejo del teclado si se quiere evitar que los océanos hiervan, que las selvas sean devoradas por el fuego o que el mundo padezca una nueva extinción masiva como en la época de los dinosaurios.

En fin, el video ofrece la alternativa de crear un mundo idéntico al que conocemos o transformarlo con imaginación.

''Ningún otro programa de computadora ofrece algo similar'', dice Philip Dewitt en la revista *Time.* ''No sólo muestra cómo la vida ha evolucionado sobre la Tierra sino que me permite ser algo que deseé toda mi vida: jugar a Dios. ¡Y qué sensaciones produce!'', añade con entusiasmo. ¿Será para tanto?

Adriana Puiggrós

BALANCES EDUCATIVOS

Por Rubén Levenberg

SUJETOS, DISCIPLINA Y CURRICULUM, en los orígenes del sistema educativo argentino. Puiggrós, Adriana. Editorial Galerna, Buenos Aires, 1991, 372 páginas.

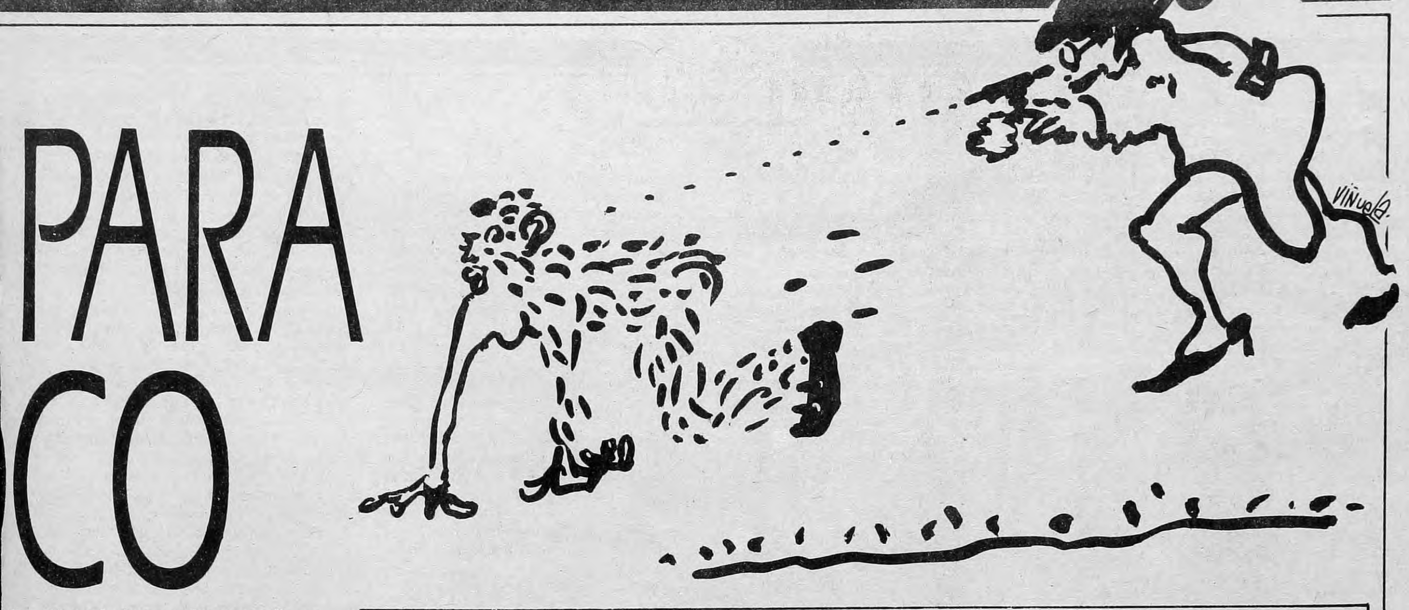
En los tiempos que corren, el único tipo de balance que parece interesar es el que realizan las grandes empresas o el que exigen los acreedores externos. Pero hay otros cómputos quizá menos vinculados al discurso economicista, elaborados por quienes piensan en otros sujetos y en otros plazos. En esta línea se ubica el trabajo de la doctora Adriana Puiggrós, pedagoga e investigadora que a pesar de todo sigue publicando el resultado de una tarea que desde 1985 viene compartiendo con un grupo de estudiantes y docentes. Su último libro, *Sujetos, disciplina y curriculum...* enfoca la práctica escolar argentina en una perspectiva histórica que contempla las luchas políticas y pedagógicas.

Resulta imposible entender el sentido del trabajo presentado por Adriana Puiggrós sin rescatar el origen de la investigación iniciada en México de 1980. La autora realizó su doctorado en Pedagogía en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y allí comenzó a desarrollar, con el apoyo del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONACYT) —equivalente al CONICET de la Argentina— el proyecto denominado Alternativas Pedagógicas y Prospectiva Educativa en América latina. El proyecto consistía en una ambiciosa recopilación de datos sobre experiencias educativas del subcontinente para construir una Historia de la Educación que contemple lo alternativo, aquello que surge del principal protagonista del hecho educativo: el pueblo.

La iniciativa se extendió a otras universidades de América latina, hasta que en 1985, a su regreso a la Argentina, la autora comenzó a trabajar con un grupo de alumnos y recientes egresados de Ciencias de la Educación, Historia, Letras y otras carreras, con el auspicio del CONICET y del Instituto de Sociología de la UBA. Luego se incorporaron otras universidades nacionales, donde se realizaron tareas de investigación dentro del proyecto APPEAL.

El libro que acaba de presentar Galerna incluye un extenso análisis de las concepciones educativas del período que comienza con la puesta en marcha de la Ley 1420 hasta el triunfo del radicalismo en 1916 y, si se cumplen los anhelos de quienes trabajan en el equipo, habrá una segunda obra con los trabajos de los investigadores. El trabajo está dirigido principalmente a quienes trabajan en docencia e investigación, alumnos universitarios y maestros. Aporta un novedoso punto de vista sobre el pasado de la educación argentina, enriquecido con datos sobre experiencias y proyectos en las que participaron organizaciones populares, partidos políticos y otras instituciones.

PARA
CO



fia: "Que alguien mencione tan sólo un ejemplo de una especie natural creada por mutación". Alguien levanta, tímida, la mano. "Un tipo de maíz X", susurra, y al instante recibe el codazo de un colega que le recuerda por lo bajo una serie de inconsistencias que invalidan el ejemplo.

"¿Ven?", sonríe Margulis, triunfante. Apaga la luz y proyecta la diapositiva de un tipo de alga roja. Una especie finlandesa explica. La diapositiva muestra células del alga, muy ampliadas. Entonces, Margulis señala con el puntero unos pequeños globitos dentro de las células. Son el remanente de unos microbios llamados criptomonas. ¿Cómo fueron a parar allí? "Tiempo atrás, las células grandes engulleron a las pequeñas pero no hicieron la digestión. Ahora, se necesitan mutuamente para reproducirse. Simbiosis, señores. El alga roja ya no puede vivir sin la criptomona y viceversa. Como ven, aquí no hubo mutación. El mecanismo evolutivo fue la simbiosis. Esta es una nueva especie. Simbionte." Margulis asegura que puede dar una docena de ejemplos como éste "y ustedes me darán un tipo de maíz, puede ser. Puede ser... Yo tengo la evidencia. Entonces, ¿por qué piensan que estoy equivocada?".

"No creo que lo esté", responde Niels Eldredge, un paleontólogo del Museo de Ciencias Naturales de Nueva York, a la revista *Science*. "Sólo digo que ella *simplifica* demasiado. Su visión del mecanismo evolutivo es de historieta. La evolución y la formación de especies nuevas es algo mucho más rico y complicado que lo que propone."

He aquí la herejía mayor: si la simbiosis es la fuerza más importante de la evolución, entonces la unidad de estudio no es el individuo, como propone el darwinismo, sino el *sistema simbiótico*, que se autorregula perfectamente.

AUTORREGULACION, EL SECRETO

El detalle de la autorregulación es clave. Le permite al sistema mantenerse dentro de ciertos límites. Hay sistemas autorregulables con capacidad para reproducirse. Otros, no. Por el contrario, hay organismos que se reproducen —los virus— pero no se autorregulan, ya que su maquinaria es demasiado simple como para mantenerse a sí misma. Todo esto, OK. Pero ahora viene el escándalo. Primero fue James Lovelock, un inglés excéntrico, y luego la Margulis quienes aseguraron que:

- La unidad autorregulable más pequeña es la bacteria. Y la mayor, oh, escándalo: *¡La Tierra!*

La química de la superficie terrestre y la atmosférica no podría explicarse de otro modo, dice Margulis. "El concepto de Lovelock, con el que estoy absolutamente de acuerdo, es que los organismos vivos interactúan con la materia inerte", dice Margulis.

James Lovelock, presentó la teoría GAIA en 1972, pero hasta ahora no ganó muchos más adeptos encumbrados que Margulis. GAIA, para horror de la ortodoxia y delicia de la prensa, pretende que las simbiosis, más que la acumulación de mutaciones, sea el verdadero motor evolutivo de las especies terrestres. "Nadie duda que hubo 3000 millones de años en danza", acota Eldredge. "Esto es fascinante y vale la pena estudiarlo. Lo que no entiendo es qué tiene que ver GAIA con todo esto", se enoja.

Sin embargo, la creencia cuenta con cierto pedigree intelectual. Los mismos contemporáneos de Darwin ya habían notado que los organismos influyen regulando ciertos ciclos. Incluso un detractor de GAIA, James Krichner, de la Universidad de Berkeley, concuerda con que esto está tan bien documentado que "más que una hipótesis, la influencia ya es una realidad objetiva". Pero lo que no cierra, agrega, es "esa noción de que la Tierra está viva o algo así. ¿Qué diablos quieren decir esos tipos con GAIA?", se exaspera.

Convertido en uno de los críticos de la teoría más acérrimos, Krichner opina que esta nueva forma de encarar el mundo, no se sostiene con datos. "Francamente, me extraña que Margulis la defienda. Ella es una científica", descalifica. Y argumenta: "Según la hipótesis GAIA, las selvas tropicales controlan el balance hídrico sobre la Tierra. Pero nada es más falso que esto. Al menos el 85 por ciento de la evaporación proviene de los océanos. No existen pruebas de la importancia selvática sobre el ciclo del agua, al menos en forma tan dramática como lo postulan a través de la hipótesis GAIA." Y para rematar, se pregunta retóricamente: "¿Hay que estudiar las relaciones entre los animales y el ambiente? Sí, por supuesto. ¿Deben fundamentarse? Con entusiasmo. ¿Deben llevarse a cabo bajo esquemas grandilocuentes como GAIA? No creo que esto haga falta en absoluto", concluye.

Para Margulis, por supuesto la clave de la historia natural seguirá siendo la simbiosis. Microscópica o del tamaño del globo terráqueo. Ella, Margulis, no se aquieta. Seguirá desparramando la polémica. Vivaz. Como la misma GAIA.

Fuentes: Revista Science, *19 de abril de 1991;* The Origin of Eucariotic Cells, *Lynn Margulis. Yale University Press;* La teoría de la evolución, *J. Maynard Smith, editorial Blume;* GAIA, *James Lovelock. Editorial Blume.*

La Tierra viva

(Por L.R.) La idea de la Tierra como *ser viviente* es arriesgada, pero tiene su atractivo. Al menos, no se le puede negar imaginación a James Lovelock, su inventor.

Por empezar, este científico inglés, que trabaja en una especie de granero convertido en laboratorio, en Cornwall, puso patas arriba la Teoría de la Evolución de Darwin, según la cual los organismos se van adaptando a las condiciones del entorno.

Lovelock propone lo contrario: los organismos vivos ejercen un influjo sobre el medio ambiente al punto de modificarlo según su propia conveniencia. ¿Ejemplos? La hipótesis GAIA brinda varios. El primero: la atmósfera, tal como está en la actualidad, representa una estrepitosa violación de las reglas de la química, y aun así, funciona. En otras palabras, existe, pero bajo un permanente equilibrio inestable. ¿Cómo se explica?

Según Lovelock, el equilibrio inestable es una de las evidencias de GAIA, es decir, del influjo que lo biológico ejerce sobre lo inorgánico. "La atmósfera no sería saludable para la vida en la Tierra si los organismos vivos no se encargasen de mantenerla en condiciones, intercambiando constantemente sustancias reguladoras entre uno y otro medio."

Otro ejemplo: la estabilidad de la temperatura en la Tierra. Se sabe que hace 3500 millones de años el Sol era más débil que ahora. Sin embargo, esto no impidió la aparición de bacterias en la superficie terrestre. Para explicar la aparente paradoja, Carl Sagan sugirió que la temperatura global en la Tierra no debía diferir mucho de la actual. La razón es ésta: la atmósfera primitiva contenía mayores cantidades de amoníaco y anhídrido carbónico, de modo que la superficie del planeta quedaba protegida del frío. Ambos gases ayudaban a conservar el poco calor recibido, impidiendo que escapara al espacio. A medida que aumentó la intensidad del Sol, aparecieron organismos devoradores de estos gases, de modo que el exceso de calor podía disiparse en el espacio. La "mano sabia" de GAIA se vislumbra de nuevo aquí: los organismos vivos transforman el ambiente a su favor. En otras palabras, la vida es un fabuloso sistema de control que regula automáticamente las condiciones climatológicas, logrando que el ambiente siempre sea "habitable".

Muchos ecologistas creen ver en GAIA el argumento de sus sueños. GAIA, la teoría en la que "todo se relaciona con todo", los organismos con lo inerte. El mundo, según la ecología, es una delicada trama en la que cualquier cambio, ¡zas! provoca un descalabro global.

Pero, cuidado, justamente aquí está la oposición, Lovelock opina que los organismos vivos, en su conjunto, son lo suficientemente robustos y capaces como para soportar los golpes más duros. "La gente, y los ecologistas, cometen el error de seguir pensando según el antiguo esquema darwiniano, es decir, que las especies se adaptan al entorno o desaparecen. Muy por el contrario, los organismos son capaces de modificar el ambiente a su favor."

Sin embargo, Lovelock no quiere cargar con más enemigos. Ni se declara antiecologista. Por ejemplo, está de acuerdo con que la contaminación es mala. Así y todo opina: "Sobreviviremos", aludiendo al mecanismo autorregulatorio. "En el peor de los casos —conjetura—, si nos llegamos a extinguir, algunas especies nos sobrevivirán y pondrán el planeta en condiciones de recibir otra vez animales superiores." ¿Consuelo de tontos?

Adriana Puiggrós

BALANCES EDUCATIVOS

Por Rubén Levenberg

SUJETOS, DISCIPLINA Y CURRICULUM, en los orígenes del sistema educativo argentino. Puiggrós, Adriana. Editorial Galerna, Buenos Aires, 1991, 372 páginas.

En los tiempos que corren, el único tipo de balance que parece interesar es el que realizan las grandes empresas o el que exigen los acreedores externos.

Pero hay otros cómputos quizá menos vinculados al discurso economicista, elaborados por quienes piensan en otros sujetos y en otros plazos. En esta línea se ubica el trabajo de la doctora Adriana Puiggrós, pedagoga e investigadora que a pesar de todo sigue publicando el resultado de una tarea que desde 1985 viene compartiendo con un grupo de estudiantes y docentes. Su último libro, *Sujetos, disciplina y currículum...* enfoca la práctica escolar argentina en una perspectiva histórica que contempla las luchas políticas y pedagógicas.

Resulta imposible entender el sentido del trabajo presentado por Adriana Puiggrós sin rescatar el origen de la investigación iniciada en México de 1980. La autora realizó su doctorado en Pedagogía en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y allí comenzó a desarrollar, con el apoyo del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONACYT) —equivalente al CONICET de la Argentina— el proyecto denominado Alternativas Pedagógicas y Prospectiva Educativa en América latina. El proyecto consistía en una ambiciosa recopilación de datos sobre experiencias educativas del subcontinente para construir una Historia de la Educación que contemple lo alternativo, aquello que surge del principal protagonista del hecho educativo: el pueblo.

La iniciativa se extendió a otras universidades de América latina, hasta que en 1985, a su regreso a la Argentina, la autora comenzó a trabajar con un grupo de alumnos y recientes egresados de Ciencias de la Educación, Historia, Letras y otras carreras, con el auspicio del CONICET y del Instituto de Sociología de la UBA. Luego se incorporaron otras universidades nacionales, donde se realizaron tareas de investigación dentro del proyecto APPEAL.

El libro que acaba de presentar Galerna incluye un extenso análisis de las concepciones educativas del período que comienza con la puesta en marcha de la Ley 1420 hasta el triunfo del radicalismo en 1916 y, si se cumplen los anhelos de quienes trabajan en el equipo, habrá una segunda obra con los trabajos de los investigadores. El trabajo está dirigido principalmente a quienes trabajan en docencia e investigación, alumnos universitarios y maestros. Aporta un novedoso punto de vista sobre el pasado de la educación argentina, enriquecido con datos sobre experiencias y proyectos en las que participaron organizaciones populares, partidos políticos y otras instituciones.

El versículo 13 del capítulo 19 del Evangelio atribuido a San Mateo reza así: "Porque a cualquiera que tiene, le será dado, y tendrá más; pero al que no tiene, aun lo que tiene le será quitado". El versículo 25,29 es una repetición casi exacta del anterior. San Marcos (84,25) y San Lucas (8,18 y 19,26) concuerdan.

Quienes ven en Cristo un precursor de Ronald Reagan se regocijan. Quienes lo ven como un precursor de Karl Marx sostienen que Cristo no hizo sino citar un proverbio corriente en su tiempo, con el fin de exhibir la iniquidad del mundo. Dejemos la investigación de este punto a los especialistas en hermenéutica bíblica. A nosotros nos interesa la relación de ese versículo con la sociología de la ciencia.

Robert K. Merton, el padre de la moderna sociología de la ciencia, bautizó con el nombre "efecto San Mateo" el hecho de que los investigadores científicos eminentes cosechan aplausos mucho más nutridos que otros investigadores, menos conocidos, por contribuciones equivalentes. Por ejemplo, si un autor famoso F colabora con un desconocido D, en un trabajo hecho casi exclusivamente por D, la gente tiende a atribuirle todo el mérito a F. Por cierto, el maestro le hace un favor al aprendiz al firmar juntamente un trabajo: lo lanza. Pero se hace a sí mismo un favor aún mayor, porque la gente tenderá a recordar el nombre del maestro, olvidando el de su colaborador.

Si un premio Nobel dice una gansada, ésta aparece en todos los periódicos, pero si un oscuro investigador tiene un golpe de genio, el público no se entera. Un profesor en Harvard, Columbia, Rockefeller, Berkeley o Chicago no tiene dificultades en publicar en las mejores revistas: se presume que es un genio. No en vano la mitad de los premios Nobel del mundo trabajan o han trabajado en esas universidades. En cambio, un genio

sepultado en un oscuro college, o en un país subdesarrollado, enfrenta obstáculos enormes. A menos que tenga un gran tesón y mucha suerte (o sea, una oportunidad que sepa aprovechar), jamás saldrá a flote.

El efecto San Mateo puede explicarse por dos mecanismos. Uno es el de la memoria, el otro el del proceso de selección. Si un lector ve una lista de trabajos, cada uno de ellos firmado por el catedrático famoso y un colaborador (aprendiz, desconocido, oscuro, sumergido, etc.), ¿cuál de los nombres retendrá? Si el director de una revista recibe dos trabajos de méritos equivalentes, uno firmado por S. Notorio, catedrático en la Universidad Preclara y el otro firmado por T. Nemo, ayudante de cátedra en la Universidad de las Islas Molucas, ¿en cuál de ellos depositará más confianza?

Además, está el asunto de la pertenencia a una red o clique. En esto tengo alguna experiencia. Hace tres décadas me presenté a concurso en una universidad inglesa recién creada. Le dieron la cátedra a un borracho sin doctorado ni publicaciones, quien murió al poco tiempo de cirrosis del hígado. Años después me enteré de que el jurado había preferido a un compatriota conocedor de las reglas del juego británico, a un sudamericano que, aunque había publicado libros y artículos en inglés y en otras lenguas, no pertenecía a la red. Mi rival había fracasado en su intento de doctorarse, pero había hecho el intento en el lugar adecuado. El fracasar en la Universidad de Oxford tenía más mérito que el triunfar en la Universidad de Buenos Aires o de La Plata.

Durante una visita a la India tuve ocasión de confirmar la hipótesis de que más vale fracasar en el lugar adecuado que triunfar en el inadecuado. Allí encontré a varias personas que me dejaron sus tarjetas de visita en las que, debajo del nombre, se leía: "Ph. D. (failed) Oxford", o sea, doctorado fallido en Oxford. Presumiblemente, este fracaso les había abierto muchas puertas. Al fin y al cabo, no es lo mismo ser derrotado en una célebre batalla que vencer en una refriega callejera.

Sobre haber abundantes observaciones del efecto San Mateo, hay un sensacional experimento hecho hace una decena de años. Un equipo de científicos seleccionó una cincuentena de artículos de investigadores reputados que trabajaban en universidades norteamericanas de primera línea, que habían sido publicados un par de años antes. Cambiaron los títulos de los artículos, les inventaron autores ficticios empleados en colleges de baja categoría, y los enviaron a las mismas revistas donde habían sido publicados. Casi todos los artículos fueron rechazados. Los autores de la jugarreta, validos de su reputación, lograron publicar los resultados de su experimento en un par de revistas.

Un escritor canadiense hizo un experimento similar con una revista literaria que había rechazado sistemáticamente sus cuentos. Le envió a la misma revista media docena de cuentos de clásicos contemporáneos, tales como Joseph Conrad y Jack London, cambiándoles los títulos y los nombres de los autores. La revista los rechazó. Cuando el autor denunció este escándalo, los críticos literarios en cuestión tuvieron la desvergüenza de defender su decisión. Al parecer, pensaban que un cuento es necesariamente bueno si es escrito por un escritor famoso, y no que un autor merece fama si escribe buenos cuentos.

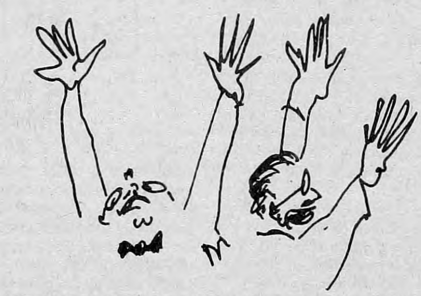
El efecto San Mateo es uno de los mecanismos que intervienen en la estratificación social de las comunidades científicas. El estrato superior es ocupado por individuos que han dado su nombre a una teoría, una ley o un método utilizado o enseñado por muchos. El rango inmediatamente inferior es el de los premios Nobel que aún no son ampliamente conocidos como los progenitores de tal o cual teoría, ley o método. Este escaño es compartido por los nobelizables, candidatos que están en la lista de espera, o que nunca lograron el premio, quizá por haber sido objeto de discriminación ideológica (como parecen haber sido los casos de John D. Bernal, J. B. S. Haldane y Raúl Prebish). En tercer lugar vienen los jefes de escuela o maîtres à penser, que encabezan equipos formales o informales caracterizados por su originalidad y productividad. En cuarto lugar están los miembros subalternos de estos equipos y los investigadores individuales desconocidos fuera de un pequeño círculo. El quinto y último escaño es ocupado por los que jamás publican: éstos forman el lumpenproletariado de la ciencia.

De hecho, la mayoría de los que se doctoran en alguna ciencia sólo llegan a publicar un artículo, a veces ni esto. El número de investigadores que ha publicado n artículos es inversamente proporcional al cuadrado de n. (Esta es la llamada "ley de Lotka".) La mitad de los artículos científicos son producidos por el 5 por ciento de la comunidad científica.

La mayor parte de los artículos no son citados jamás. Los que son citados lo son una sola vez en el 58 por ciento de los casos, 2,7 por ciento son citados entre 25 y 100 veces, y sólo un 0,3 por ciento son citados más de cien veces. Estos son resultados de un análisis cientométrico hecho por Eugene Garfield, director de *Citation Index*, en un total de casi 20 millones de artículos.

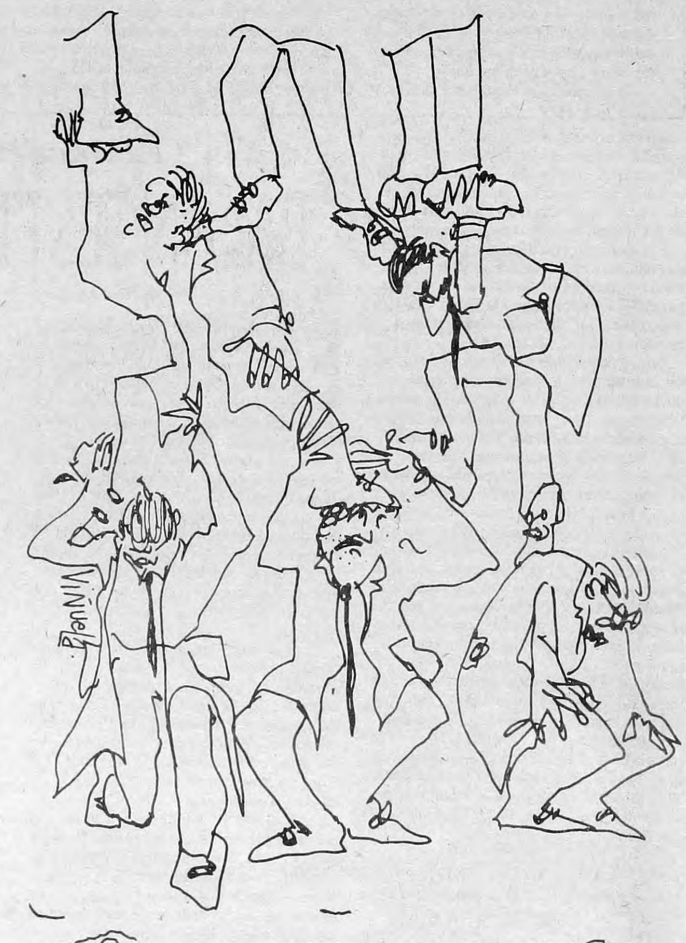
Lo paradójico y maravilloso de la estratificación de la comunidad científica es que va acompañada de la propiedad común del conocimiento. En efecto, para que un trozo de conocimiento sea considerado científico es preciso (aunque no suficiente) que pueda ser compartido: la ciencia es pública, no privada ni, menos aún, oculta. Esta es una de las diferencias entre la ciencia y la técnica. Los diseños técnicos son patentables y comercializables, no así los descubrimientos ni las invenciones de la ciencia.

Como dice Merton, la ciencia es comunista. También sostiene Merton que la consigna de Marx, "De cada cual conforme a sus habilidades, y a cada cual según sus necesidades", se cumple en la comunidad científica. El investigador hace todo lo que puede y recibe de sus colegas (vivos y muertos) todo lo que necesita.



EL EFECTO SAN MATEO

Por Mario Bunge



Este comunismo cognoscitivo no tiene nada que ver con el altruismo. El científico no distribuye sus resultados porque sea generoso (aunque a menudo lo es), sino porque tiene necesidad de expresarse y de ser reconocido. Sabe que habrá de recibir tanto más cuanto más dé, cuanto mejor comparta lo que obtiene.

En el mercado, la explotación egoísta e incontrolada del recurso común, p. ej. los prados y bosques comunales, las aguas subterráneas y los bancos de peces, lleva a la destrucción del recurso. En la comunidad científica, "el toma y daca obran para ampliar el recurso común del conocimiento accesible" (Merton). Otra diferencia entre el mercado y la ciencia es que en ésta no rige la ley de los rendimientos decrecientes. En efecto, cuanto más sabemos tanto más numerosos son los problemas que podemos plantear y deseamos investigar.

El propio Merton se ha beneficiado con el efecto San Mateo. En efecto, aunque ha escrito muchos trabajos en colaboración con otros estudiosos, uno tiende a recordar sólo su nombre y a atribuirle todo el mérito. A propósito, la Universidad de Columbia ha decidido honrarse estableciendo la cátedra Robert K. Merton en ocasión del 80º cumpleaños del fundador de la moderna sociología de la ciencia, quien sigue activo y con buen humor pese a su mala salud. (En su última carta, de la semana pasada, Merton me cuenta que está pasando por una experiencia similar a la de Tom Sawyer y Huckleberry Finn, los célebres personajes de Mark Twain, cuando asistieron a sus propios funerales.) Columbia, ya famosa desde hace un siglo, no necesitaba este honor, pero no pudo sustraerse al efecto San Mateo.

(Grandes Firmas/EFE)